# 11. デラグラス™の接着加工

デラグラス™の接着方法として、溶剤を使用する溶剤接着が簡便です。
接着用の溶剤として、ジクロロメタン（別名、二塩化メチレン）が一般的に用いられます。

溶剤接着で接着部分や接着部分の付近にクレーズ（微細なひび割れ）やクラック（亀裂）が生ずる場合があります。
このクレーズ、クラックは外観を損なうばかりでなく接着部の強度を著しく低下させますから、発生させないために十分な注意が必要で、以下その原因と防止方法を示します。

- ●デラグラス™の吸湿量が多いと発生し易く、事前に70～80℃で3～8時間乾燥する（デラグラス™に含まれる水分を概ね1%以下とする）
- ●切断、穴あけ等の機械加工時にひずみが残っている場合はその箇所に発生する、70～80℃で3～8時間のアニール処理を行えばこのひずみは殆ど除去できる
- ●加熱折り曲げ、加熱成形等の加工によりひずみが残っていると発生し易い、この場合も前述と同様のアニール処理でひずみを除去する
- ●不均一な支持や押え等でデラグラス™が曲がったり、圧縮された状態となって応力が作用していると発生し易いので、無理な力がかからないようにする

夏場など高温多湿の環境で接着加工を行った場合に、ジクロロメタンが付着したデラグラス™の表面が白くなる現象（白化）を起こすことがあります。
ジクロロメタンは沸点が低く（40℃）非常に蒸発し易い溶剤で、急激に蒸発するとその付近が蒸発潜熱で冷却され、そこに空気中の水分が結露することによって生ずる現象です。
このような場合、沸点の高いジアセトンアルコールや氷酢酸を3～10%添加すると、白化の防止に加え、クラックの防止にも良い結果が得られます。

溶剤接着で実用的には充分な接着強さが得られますが、とくに大きい接着強さを求められる場合には重合接着が採用されることがあります。
その他、市販されているプラスチック用の接着剤(瞬間接着剤等)での接着も可能です。

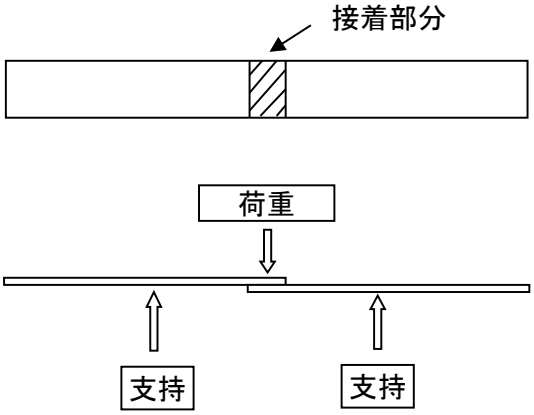
注）溶剤、接着剤等の取り扱いの際は予めメーカー発行のMSDS（製品安全データシート）を参照の上、安全にご注意下さい。
作業中は目、皮膚との接触を避け、蒸気を吸入しないように保護具の着用が必要です。
ジクロロメタンは、化学物質の有害性分類基準で発がん性区分2（人に対する発がん性が疑われる）に分類されています。

## 11-1 溶剤接着

接着したいデラグラス™の接着面をお互い接触させ、動かないように固定しておき、注射器に吸入した溶剤(例えばジクロロメタン)を接触面の間隙に注射針から注入します。
溶剤は、毛管現象で接触面の内部に浸透していくので、その様子を観察しつつ、部分的に過不足にならないように溶剤を注入し、固定した状態でしばらくそのまま静置しておきます。
溶剤注入後すぐに押して圧力をかけると、接着面から気泡が抜けてより綺麗で確かな接着を行うことができますが、あまり強く押しすぎると溶剤が流れ出して板面を汚してしまったり、ひずみによるフラックの原因となりますので注意してください。

接着する品物の形状にもよりますが、ある程度の接着強さに達すれば、支えが無い状態でも自己保持が可能となります。
一般に自己保持できる強さに達するまでの時間は、デラグラス™Aで約15秒、デラグラス™Kでは約30秒となります。
さらにそのまま室温にて12～24時間は静置しておき、溶剤が揮散し充分な接着強さに達するのを待ちます。

参考に2枚の試験片端部を重ねて接着したときの、曲げ試験による接着強さの測定方法を図35に、接着後の時間経過と共に接着強さを測定した結果を図36に示します。




厚さ3mm、幅20mm、長さ70mmの試験片2枚の両端を相互に10mm重ね、この部分をジクロロメタンで接着する

接着後所定の時間経過した接着試験片を曲げ試験機を使用して60mmスパンで均等に支持し、中央に荷重を負荷して接着部分が破壊したときの荷重を測定する

図35　接着強さ試験方法

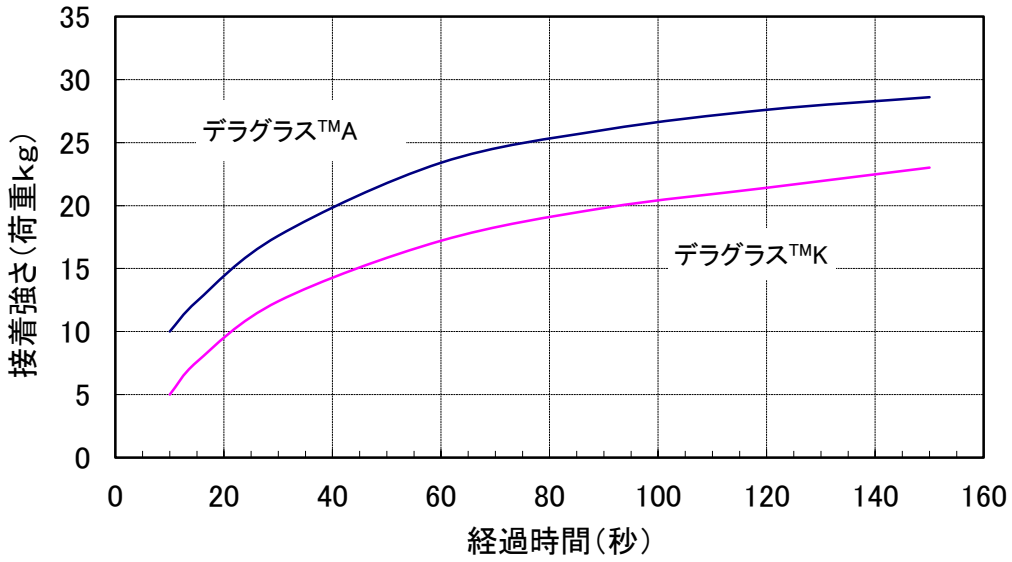



図36　接着後の経過時間と接着強さ

## 11-2 重合接着

MMAモノマーにメタクリル樹脂を少量溶解して粘度を上げたシロップを準備しておき、このシロップに硬化剤（重合開始剤）を加え、接着すべき部分の間隙に注入し、MMAモノマーが重合反応で硬化すると同時に接着する方法です。
この方法は、構造体として高度な信頼性が要求される場合などに用いられます。
事前の準備や接着後の仕上げが必要で手間を要しますが、接着強さが大きくデラグラス™どうしが一体化した美しい外観を得ることができます。

a. シロップの作製例

| | | |
|---|---|---|
| 配合 | MMAモノマー（メタクリル酸メチル） | 85～75重量% |
| | デルペット™80N（メタクリル樹脂） | 15～25重量% |
| | EGDMA（エチレングリコールジメタクリレート） | 1 重量% |

調合方法　MMAモノマーを強く攪拌しながらデルペット™80Nを加え、60～70℃に昇温してデルペット™80Nを完全に溶解する(所要時間は1～2時間)。その後冷却して室温でEGDMAを添加攪拌後、冷暗所に保管する。

b. 重合接着剤の調整例
硬化剤（重合開始剤）として、aで調合したシロップに2,2'azobis(2,4dimethylvareronitrile) 0．1～0．4重量%、又は2,4dichlorobenzoylperoxide0．3～0．8重量%を室温で添加攪拌し、減圧（真空）状態で約5分間脱泡して重合反応を阻害する溶存酸素を除く。
このように調整した重合接着剤を使用すると、無色透明な接着部を得ることができる。
尚、硬化剤の量は作業環境温度によって適宜調整する（夏季高温時は少い方向）。

c. 接着方法
接着したい部位に間隙を設け、ポリエステルフィルム、セロハンテープ等で接着剤が漏れないように予めシールや仕切りを作り、ここに調整した接着剤を流し入れる。
重合反応で硬化する際に約20%の体積収縮が起こるので、接着部の凹みを防ぐには接着剤をこの分盛り上げておく必要がある。
通常室温で数時間で硬化するので、さらに80℃で2～3時間の加熱処理を行い、重合反応の完結と、歪を除くアニール処理を施す。

d. 仕上げ
接着部のはみ出した箇所を、グラインダー、サンドペーパー等で荒仕上げし、バフ研磨で最終仕上げを行う。

## 11-3 その他の接着方法

（1）一般の接着剤での接着

シアノアクリレート系接着剤（瞬間接着剤）は短時間で硬化し、無色透明であることから、広く使用されており、デラグラス™どうし、および他の素材（他樹脂、ゴム、木材、金属、ガラス等）との接着も可能です。
その他にエポキシ系、アクリル系、シリコン系等の一般に市販されている各種接着剤による接着は可能ですが、シアノアクリレート系を含め、各々の接着剤の特徴、強度、耐久性等を予めメーカー発行の取扱説明書他で調査確認の上、目的に合わせて実施下さい。

（2）超音波接着

同種または異種の熱可塑性樹脂を接触させ、超音波の作用でこの接触部分を発熱熔融して相互接着する原理を応用した方法で、デラグラス™も接着が可能です。

（3）光硬化性接着剤による接着

光エネルギーにより硬化する感光性樹脂を接着剤として、デラグラス™を接着する方法で、紫外線（UV）照射で硬化するタイプや、可視光線の照射で硬化するタイプがあります。